

**Trocar for surgical practice e.g. thoracic cage operation to penetrate ribs - comprises cannula formed from flexible soft material esp. polyurethane forming passage in tissue bored through by obturator drill point for endoscope or tool**

**Patent number:** DE4312147  
**Publication date:** 1993-10-21  
**Inventor:** OOMAGARI YASUHIKO (JP); TSUKAGOSHI TSUYOSHI (JP); HATORI TSURUO (JP); NAKADA AKIO (JP); SAITO KEISUKE (JP); YOSHINO KENJI (JP); BITO SHIRO (JP); GOTO YASUO (JP); KIMURA SHUICHI (JP); KURAMOTO SEIJI (JP); TSURUTA MINORU (JP); NISHIGAKI SHINICHI (JP); WASHIZUKA NOBUHIKO (JP)  
**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO (JP)  
**Classification:**  
- **international:** A61B1/00; A61B17/34; A61B10/00; A61B17/36; A61L29/00  
- **euopean:** A61L29/04B, A61L29/06, A61B17/34, A61B17/34G, A61B17/34H, A61B17/34P, A61B18/14T  
**Application number:** DE19934312147 19930414  
**Priority number(s):** JP19920094472 19920414; JP19920094475 19920414; JP19920094477 19920414; JP19920095596 19920415; JP19920095597 19920415; JP19920095598 19920415; JP19920247978 19920917; JP19920329419 19921209

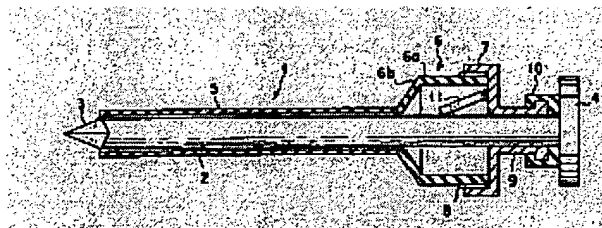
**Abstract of DE4312147**

The cannula (5) forms a passage in the tissue drilled through by the obturator (2) drill point (3) so an endoscope or surgical tool may be inserted into the body cavity. The cannula is formed from a soft material pref. of PTFE, polyurethane resin, polyurethane plastic, PVC or similar. It has a proximal open end at which a housing (6) is formed.

The housing (6) is pref. made of soft material, and the drill point (3) comprises an electrode device connected to a hf energy source.

Detection devices assess a hf current fed to the electrode device from the hf energy source, and control appts. emits a control signal to interrupt feed of hf current when the detected hf current is less than a fixed value.

USE/ADVANTAGE - Used in surgical practice, esp. in thoracic cage operations, to penetrate between the ribs so a cannula remains for insertion of a surgical tool.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 12 147 C 2

⑳ Aktenzeichen: P 43 12 147.0-35  
㉑ Anmeldetag: 14. 4. 93  
㉒ Offenlegungstag: 21. 10. 93  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 25. 1. 98

㉔ Int. Cl.®:  
A 61 B 1/018  
A 61 B 17/34  
A 61 B 10/00  
A 61 B 17/38  
A 61 L 31/00

DE 43 12 147 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Unionspriorität: ㉖ ㉗ ㉘

14.04.92 JP 4-94472	14.04.92 JP 4-94475
14.04.92 JP 4-94477	15.04.92 JP 4-95598
15.04.92 JP 4-95597	15.04.92 JP 4-95598
17.09.92 JP 4-247978	09.12.92 JP 4-329419

㉙ Patentinhaber:

Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

㉚ Vertreter:

Kuhnen, Wacker & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 85354 Freising

㉛ Erfinder:

Washizuka, Nobuhiko, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP;  
Oomagari, Yasuhiko, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP;  
Hatori, Tsuruo, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP;  
Tsukagoshi, Tsuyoshi, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP;  
Tsuruta, Minoru, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP;  
Kuramoto, Seiji, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP; Kimura,

Shuichi, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP; Nakada, Akio,  
Hachioji, Tokio/Tokyo, JP; Bito, Shiro, Hachioji,  
Tokio/Tokyo, JP; Nishigaki, Shinichi, Hachioji,  
Tokio/Tokyo, JP; Yoshino, Kenji, Hachioji,  
Tokio/Tokyo, JP; Saito, Keisuke, Hachioji,  
Tokio/Tokyo, JP; Goto, Yasuo, Hachioji,  
Tokio/Tokyo, JP

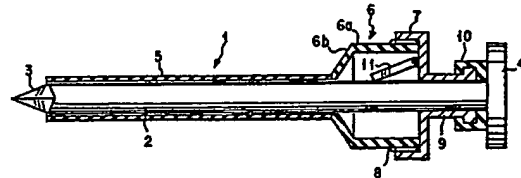
㉜ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	43 08 168 A1
DE	41 29 237 A1
DE	38 21 572 A1
DE-GM	18 63 280
US	51 04 383
US	50 53 016
US	43 68 730
US	40 85 185
US	35 95 239
EP	05 35 974 A1

㉝ Trokar

㉞ Ein Trokar mit:

- einem Obturator (2) mit einer Bohrspitze (3) zum Durchbohren von Körpergewebe;
- einer Kanüle (5) zum Bilden eines Durchlasses in dem von der Bohrspitze (3) durchbohrten Gewebe, um ein Endoskop oder chirurgisches Werkzeug in eine Körperhöhle einführen zu können, wobei die Kanüle aus einer flexiblen Röhre mit einem offenen proximalen Ende besteht; und
- einem Gehäuse (6), das an dem offenen proximalen Ende der Kanüle (5) angeordnet ist und ein Abdichtventil (11) zum abgedichteten Führen des Obturators (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (6) aus einem weichen Material gefertigt ist.



DE 43 12 147 C 2

Die Erfindung geht aus von einem Trokar nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Trokar, der verwendet wird, um während chirurgischer Vorgänge am Brustkorb oder bei der Bauchspiegelung ein Loch oder eine Bohrung in eine Körperhöhle einzubringen.

Ein Trokar umfaßt für gewöhnlich einen Obturator und eine Kanüle. Der Obturator weist an einem Ende eine pyramidenförmige Bohrspitze auf und mit dieser Bohrspitze kann das Körpergewebe durchbohrt werden, um das Loch in der Körperhöhle zu formen. Die Kanüle ist um den Obturator herum angeordnet. Die Kanüle wird zusammen mit dem Obturator durch das von der Bohrspitze gebildete Loch in die Körperhöhle eingeführt. Ein derartiger Trokar bildet daher einen Pfad in der Innenseite der Kanüle zum Einführen eines Endoskopes oder eines chirurgischen Werkzeuges in die Körperhöhle, indem der Obturator nach dem Einführen der Kanüle in die Körperhöhle aus der Kanüle herausgezogen wird.

Es ist üblich, daß im Falle von Brustkorboperationen mit Endoskop-Unterstützung, beispielsweise bei einem Pneumothorax, der Obturator und die Kanüle durch den Rippenzwischenraum in den Brustkorb des Patienten eingeführt werden. Dann wird der Obturator aus der Kanüle herausgezogen und das chirurgische Werkzeug durch die Kanüle in den Brustkorb eingeführt und nahe an die Lunge des Patienten herangebracht, um die entsprechenden Behandlungen durchführen zu können. Hierbei ist es schwierig, das chirurgische Werkzeug an die Rückseite oder Hinterseite des betreffenden Lungenflügels zu bringen, wenn das den Pneumothorax hervorrufoende Emphysem sich dort befindet.

Wenn das Emphysem an der Hinterseite des betreffenden Lungenflügels ist, ist es wünschenswert, ein chirurgisches Werkzeug zu verwenden, welches kreisbogenförmig gebogen ist. Das Einführen eines derart gebogenen chirurgischen Werkzeuges in den Brustraum macht es jedoch nötig, daß der Innendurchmesser der Kanüle größer als bisher ausgebildet wird, da die Kanüle geradlinig verlaufend ausgebildet ist und aus steifem Material, beispielsweise medizinischem Stahl gefertigt ist. Das Einführen der Kanüle in den Brustkorb durch den Rippenzwischenraum wird jedoch schwierig, wenn der Innendurchmesser der Kanüle größer als bisher ausgeformt wird.

Aus der DE 41 29 237 A1 ist eine Trokarhülse bekannt, die in der Lage ist, starre gekrümmte Hilfsinstrumente aufzunehmen. Hierzu ist diese Trokarhülse zumindest auf einen Teil ihrer Länge biegsam ausgebildet, so daß sich ihre Form durch elastisches Biegen, im übrigen aber knickfest den Krümmungen der Hilfsinstrumente anzupassen vermag. Das Einführen von gebogenen Hilfsinstrumenten, beispielsweise gebogenen chirurgischen Werkzeugen wird hierdurch etwas erleichtert.

Aus der EP 0 535 974 A1 ist ein Trokar bekannt, der eine flexibel/nachgiebige Trokarröhre aufweist, welche eine relativ geringe Biegesteifigkeit und eine inhärente Rückstellneigung hat, welche bewirkt, daß die Röhre in eine im wesentlichen geradlinige Formgebung zurückfedert. Die Hülse ist hierzu aus einem schraubenförmig gewickelten Federelement gefertigt, welche in ein isolierendes elastomerer Material eingebettet ist.

Aus der US 4,085,185 ist eine flexible Trokarhülse bekannt. Diese Trokarhülse ist insbesondere für die

Verwendung in der Thorakoskopie vorgesehen und meist von daher kein Ventilgehäuse auf. Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß bei der Thorakoskopie kein Gas insuffliert wird und von daher ein Ventilgehäuse überflüssig ist. Sobald jedoch ein Ventilgehäuse zu verwenden ist bzw. verwendet werden muß, also bei der Insufflierung von Gas in eine Körperhöhle, oder generell beim fluiddichten Einführen des Trokars in eine Körperhöhle, ergibt sich stets das Problem, daß trotz der flexiblen, nachgiebigen oder federelastischen Ausbildung der Trokarhülse etwa gemäß der DE 41 29 237 A1, der EP 0 535 974 A1 oder der US 4,085,185 ein gekrümmtes oder ein gebogenes chirurgisches Werkzeug oder Instrument schwierig durch dieses unflexible oder starre Ventilgehäuse einzuführen ist, da die gebogene oder gekrümmte Formgebung des chirurgischen Werkzeuges zu einer erhöhten Reibung im inneren des Ventilgehäuses führt.

Aus dem DE-GM 18 63 280 ist eine Vorrichtung an Trokaren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt. Auch diese bekannte Vorrichtung zeigt ein biegefestes oder starres Ventilgehäuse, an welchem sich eine biegegeste oder starre Trokarhülse befindet. Das Einführen von gebogenen oder gekrümmten chirurgischen Instrumenten oder Werkzeugen wird hierdurch sehr erschwert oder gar unmöglich gemacht.

Demgegenüber hat es sich die vorliegende Erfindung zur Aufgabe gemacht, einen Trokar so auszugestalten, daß mit ihm chirurgische Werkzeuge mit kurvenförmiger oder gekrümmter Formgebung in eine unter Fluiddruck stehende Körperhöhle eingeführt werden können, wobei zur Vermeidung von Fluidverlust eine kontinuierliche Abdichtung der Körperhöhle auch während des Einführens oder während eines Instrumentenwechsels zu gewährleisten ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit dem Gegenstand des Anspruchs 1.

Somit paßt sich bei dem erfindungsgemäßen Trokar auch das Ventilgehäuse an die Formgebung eines einzuführenden bogenförmigen chirurgischen Werkzeuges an. Ein weiches, sanftes und gleichmäßiges Einführen und Herausziehen des chirurgischen Werkzeuges in und aus der Trokarhülse oder Kanüle ist hierdurch möglich, ohne daß der Innendurchmesser beispielsweise des Gehäuseeinlasses oder der Kanüle vergrößert werden mußte.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch einen Trokar gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Kanüle aus Fig. 1;

Fig. 3a eine Schnittdarstellung durch einen Trokar gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3b eine Schnittdarstellung des Gehäuses aus Fig. 3a;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch einen Trokar gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch das Gehäuse aus Fig. 4;

Fig. 6 und 7 Modifikationen der Dichtungsvorrichtung aus Fig. 4;

Fig. 8 eine Schnittdarstellung eines Trokars gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 und 10 Außenansichten der Dichtungsvorrichtung aus Fig. 8;

Fig. 11 eine Außenansicht einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 eine Schnittdarstellung der Kanülenanordnung aus Fig. 11;

Fig. 13 eine Außenansicht einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 14 eine Schnittdarstellung der Kanülenanordnung aus Fig. 13;

Fig. 15 eine Außenansicht einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 16 eine Schnittdarstellung des Gehäuses der Kanülenanordnung aus Fig. 15;

Fig. 17 und 18 schematische Darstellungen von Modifikationen der Kanülenanordnung aus Fig. 15;

Fig. 19 eine schematische Ansicht einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 20 und 21 Schnittdarstellungen des Gehäuses aus Fig. 19;

Fig. 22a, 22b, 23a und 23b Darstellungen eines Trokars gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 24a und 24b Schnittdarstellungen einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 25a und 25b Schnittdarstellungen einer elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 26 eine Schnittdarstellung einer zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 27 eine Außenansicht einer dreizehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 28 eine Schnittdarstellung einer vierzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 29 eine Schnittdarstellung einer fünfzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 30 eine Schnittdarstellung einer sechzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 31a und 31b Schnittdarstellungen von Modifikationen des Dichtungsventils in Fig. 30;

Fig. 32 und 33 Darstellungen einer siebzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 34 bis 37 Darstellungen von Modifikationen der Kanüle aus Fig. 32.

Fig. 1 zeigt den Aufbau des Trokars gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Der insgesamt mit 1 bezeichnete Trokar umfaßt im wesentlichen einen Obturator 2 und eine Kanüle 5. Der Obturator 2 ist aus rostfreiem Stahl oder einem anderen steifem Material gefertigt und weist eine Bohrspitze 3 auf, mit der ein Loch in eine Körperhöhle bohrbar ist, sowie einen Handgriff 4.

Die Bohrspitze 3 ist an einem Ende des Obturators 2 angeordnet und weist pyramidenartige Formgebung auf. Der Handgriff 4 ist am anderen Ende des Obturators 2 angeordnet, um die Bohrspitze 3 in das Gewebe zu treiben.

Die Kanüle 5, welche einen Durchlaß oder einen Kanal in dem von der Bohrspitze 3 durchbohrten Gewebe bildet, um ein Endoskop oder ein chirurgisches Instrument in die Körperhöhle einführen zu können, ist aus einer flexiblen Röhre gefertigt. Die flexible Röhre ist aus Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyurethan-Harz oder Polyurethan-Kunststoff, Polyvinylchlorid (PVC) oder einem anderen weichen Material gefertigt und weist ein offenes proximales und ein offenes distales

Ende auf, um die Bohrspitze 3 des Obturators 2 hindurchzulassen.

Ein Gehäuse 6, welches am offenen proximalen Ende der Kanüle 5 angeordnet ist, ist aus Polyurethan-Kunststoff oder einem anderen weichen Material gefertigt. Das Gehäuse 6 ist zylinderförmig und weist ein hinteres offenes Ende auf, um die Bohrspitze 3 des Obturators 2 hindurchzulassen.

Ein Außengewinde 8 ist am äußeren Umfang des Gehäuses 6 ausgebildet und steht in Eingriff mit einer Kappe 7. Die Kappe 7, welche das rückwärtige offene Ende des Gehäuses 6 verschließt, weist eine Einlaßdüse 9 oder einen Stutzen auf zur Einführung des Obturators 2 in die Kanüle 5 und ist weiterhin mit einem Abdichtteil 10 und einem Abdichtventil 11 versehen.

Das Abdichtteil 10, das den Umfang des Obturators 2 luftdicht abschließt, wenn dieser in die Einlaßdüse 9 eingeführt ist, ist am Endabschnitt der Einlaßdüse 9 angeordnet. Das Abdichtteil 10 ist aus einem elastischen Material gefertigt und weist einen Innendurchmesser auf, der kleiner ist, als der Außendurchmesser des Obturators 2.

Das Abdichtventil 11, welches das Einlaßventil 9 verschließt, wenn der Obturator 2 aus der Kanüle 5 herausgezogen wird, ist im Inneren der Kappe 7 angeordnet.

Bei dem Trokar gemäß dieser Ausführungsform verändert gemäß Fig. 2 die Kanüle 5 ihre Formgebung abhängig von der Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei Einführen eines derartigen chirurgischen Werkzeuges 14, welches beispielsweise kreisbogenförmig gebogen ist, in die Kanüle 5 von der Einlaßdüse 9 her, nachdem der Obturator 2 aus der in die Körperhöhle eingeführte Kanüle 5 herausgezogen worden ist. Der Trokar erlaubt somit das Einführen des chirurgischen Werkzeuges 14 mit bogenförmiger Formgebung in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß und erlaubt somit eine Behandlung eines Emphysems oder dergleichen, welches an der Rückseite der Lunge vorhanden ist mittels des Werkzeuges 14.

Da sich die Kanüle 5 des Trokars 1 beliebig abhängig von der jeweiligen Formgebung des Werkzeuges 14 in ihrer Formgebung ändert, erlaubt sie nicht nur das Einführen von bogenförmig gekrümmten Werkzeugen, sondern auch das Einführen von geradlinig ausgeformten chirurgischen Werkzeugen in die Körperhöhle durch die Kanüle 5.

Weiterhin paßt sich bei dem Trokar gemäß der dargestellten Ausführungsform auch das Gehäuse 6 an die Formgebung des Werkzeuges 14 an. Somit ist ein weiches, sanftes und gleichmäßiges Einführen des chirurgischen Werkzeuges 14 mit der in Fig. 2 dargestellten Bogenform in die Kanüle 5 möglich, ohne daß der Innendurchmesser der Einlaßdüse 9 vergrößert werden müßte.

Die Fig. 3a und 3b zeigen eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Trokars.

Der Trokar 15 umfaßt wieder den Obturator 2 und die Kanüle 5. Der Obturator 2 ist aus rostfreiem Stahl oder einem anderen steifen Material gefertigt und weist die Bohrspitze 3 zum Durchbohren einer Körperwand auf, sowie den Handgriff 4.

Die Bohrspitze 3 ist an einem Ende des Obturators 2 angeordnet und von pyramidenförmiger Ausgestaltung. Der Handgriff 4 ist am anderen Ende des Obturators 2 angeordnet, um die Bohrspitze 3 in das Gewebe zu treiben.

Die Kanüle 5, welche einen Kanal oder Durchlaß in

dem von der Bohrspitze 3 durchbohrten Gewebe bildet, um nachfolgend ein Endoskop oder ein chirurgisches Werkzeug in die betreffende Körperhöhle einführen zu können, ist aus einer flexiblen Röhre geformt. Die flexible Röhre ist aus PTFE, Polyurethan-Kunststoff oder PVC oder einem anderen weichen Material und weist ein proximales offenes und ein distales offenes Ende auf, um die Bohrspitze 3 durchzulassen.

Das Gehäuse 6 ist am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 angeordnet und aus Polyurethan-Kunststoff oder einem anderen weichen Material gefertigt. Das Gehäuse 6 weist dicke zylindrische Formgebung auf und hat ein rückwärtiges offenes Ende zum Hindurchlassen der Bohrspitze 3 des Obturators 2. Die Kappe 7, welche das rückwärtige offene Ende des Gehäuses 6 verschließt, ist aus einem Faltenbalg 12 geformt. Der Faltenbalg 12 ist aus einem weichen Material gefertigt und weist an seinem rückwärtigen Ende das Abdichtventil 11 auf. Das Abdichtventil 11 dichtet eine offene Bohrung 7a am rückwärtigen Ende des Faltenbalges 12 ab und ist aus einem elastischen Material gefertigt und an der Innenseite der Kappe 7 angeordnet.

Bei dem Trokar 15 gemäß dieses Aufbaus passen sich die Kanüle 5, das Gehäuse 6 und die Kappe 7 an die Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei Einführung dieses Werkzeuges in die Kanüle 5 nach dem Herausziehen des Obturators 2 aus der Kanüle 5 an. Somit erlaubt dieser Trokar 15 wie in der ersten Ausführungsform das Einführen von bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeugen oder dergleichen in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß und erlaubt somit beispielsweise die Behandlung eines Emphysems an der Rück- oder Hinterseite der Lunge mit dem durch die Kanüle 5 in die Körperhöhle eingeführten chirurgischen Werkzeug.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

Der Trokar 16 umfaßt den Obturator 2 und die Kanüle 5. Der Obturator 2 ist aus rostfreiem Stahl oder einem anderen steifen Material gefertigt und weist die Bohrspitze 3 und den Handgriff 4 auf.

Die Bohrspitze 3 ist an einem Ende des Obturators 2 angeordnet und weist pyramidenförmige Formgebung auf. Der Handgriff 4 ist am anderen Ende des Obturators 2 angeordnet, um die Bohrspitze 3 in das Gewebe zu treiben.

Die Kanüle 5, welche einen Durchlaß oder Kanal in dem von der Bohrspitze 3 durchbohrten Gewebe bildet, um ein Endoskop oder chirurgisches Werkzeug in die Körperhöhle einzuführen, ist aus einer flexiblen Röhre gefertigt. Die flexible Röhre ist aus PTFE, Polyurethan-Kunststoff oder PVC oder einem anderen weichen Material gefertigt und weist ein proximales offenes Ende und ein distales offenes Ende auf, um die Bohrspitze 3 hindurchzulassen.

Das aus Polyurethan-Kunststoff oder einem anderen weichen Material gefertigte Gehäuse 6 ist am offenen proximalen Ende der Kanüle 5 angeordnet. Das Gehäuse 6 hat zylindrische Formgebung und ein rückwärtiges offenes Ende, um die Bohrspitze 3 des Obturators 2 hindurchzulassen.

Die Kappe 7, welche das rückwärtige offene Ende des Gehäuses 6 verschließt, weist die Einlaßdüse 9 zum Einführen des Obturators 2 in die Kanüle 5 auf und ist mit dem Abdichtteil 10 und dem Abdichtventil 11 versehen.

Das Abdichtteil 10 ist am Endabschnitt der Einlaßdüse 9 angeordnet und dichtet den Umfang des Obturators

2, der in die Einlaßdüse 9 eingeführt ist, luftdicht ab. Das Abdichtteil 10 ist aus elastischen Material und hat einen Innendurchmesser, der kleiner ist, als der Außendurchmesser des Obturators 2.

Das Abdichtventil 11, welches die Einlaßdüse 9 verschließt, wenn der Obturator 2 aus der Kanüle 5 herausgezogen wird, umfaßt eine elastische Röhre 17, welche an der Innenseite der Einlaßdüse 9 befestigt ist, eine Verschlussmembran 18 zum Verschließen eines Endes der elastischen Röhre 17 und einen Schlitz 19, der in der verschlossenen Membran 18 ausgebildet ist.

Bei der dritten Ausführungsform der Erfindung passen sich die Kanüle 5 und das Gehäuse 6 an die Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung in die Kanüle 5 von der Einlaßdüse 9 her an, nachdem der Obturator 2 aus der Kanüle 5 herausgezogen worden ist. Somit erlaubt die dritte Ausführungsform der Erfindung wie die erste und zweite Ausführungsform das Einführen eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß deren Innendurchmesser vergrößert werden muß, so daß eine Behandlung eines Emphysems an der Rückseite der Lunge mit dem chirurgischen Werkzeug möglich ist.

Fig. 6 zeigt ein erstes Abwandlungsbeispiel des Abdichtventiles 11 aus Fig. 4. Diese Abwandlung des Abdichtventiles 11 besteht in der Ausgestaltung einer Abdichtung 20, welche für gewöhnlich geschlossen im Mittelbereich der elastischen Röhre 17 ausgebildet ist.

Fig. 7 zeigt ein zweites Abwandlungsbeispiel des Abdichtventiles 11 aus Fig. 4. Hierbei ist ein Knoten oder Knick 21 im Mittelbereich der elastischen Röhre 17 ausgebildet.

Fig. 8 zeigt eine Kanülenanordnung 22 eines Trokars gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 22 umfaßt die Kanüle 5 und ein Dichtelement 23 an einem offenen Ende der Kanüle 5. Die Kanüle 5 ist aus PTFE oder einem anderen weichen Material gefertigt.

Das Dichtelement 23 weist eine Ringplatte 24a auf, die an der Kanüle 5 befestigt ist, eine Ringplatte 24b, welche an der Ringplatte 24a angeordnet ist, und eine Ringplatte 24c, welche an der Ringplatte 24b angeordnet ist. Die Ringplatten 24a bis 24c weisen Durchgangsbohrungen 25a, 25b und 25c im jeweiligen Mittelbereich auf. Die Durchgangsbohrung 25a in der Ringplatte 24a hat den größten Durchmesser und die Durchgangsbohrung 25c in der Ringplatte 24c hat den geringsten Durchmesser. Die Ringplatte 24b und die Ringplatte 24c sind drehbeweglich um einen Zapfen 26 gelagert, der in der Ringplatte 24a festgelegt ist.

Fig. 9 zeigt die Kanülenanordnung 22, wenn die Ringplatten 24b und 24c auf der Oberseite der Ringplatte 24a liegen. Fig. 10 zeigt die Kanülenanordnung 22, wenn die Ringplatten 24b und 24c gegenüber der Ringplatte 24a verschoben werden.

Bei der Kanülenanordnung 22 mit diesem Aufbau kann somit ein chirurgisches Werkzeug mit relativ geringem Durchmesser in die Kanüle 5 luftdicht durch eine der Durchgangsbohrungen 25a bis 25c eingeführt werden.

Bei der Kanülenanordnung 22 mit diesem Aufbau paßt sich die Kanüle 5 an die Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung an. Somit erlaubt die Kanülenanordnung 22 das Einführen eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges in die Körperhöhle, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden mußte.

Die Fig. 11 und 12 zeigen eine Kanülenanordnung 26 eines Trokars gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 26 umfaßt die Kanüle 5 aus PTFE oder einem anderen weichen Material, sowie das Gehäuse 6, welches an einem Ende der Kanüle 5 angeordnet ist. Das Gehäuse 6 ist schachtelförmig und weist eine Öffnung 6c zum Einführen des Obturators oder eines chirurgischen Werkzeuges in die Kanüle 5 auf.

Die Kanülenanordnung 26 umfaßt weiterhin eine Führungsröhre 27, mit der der Obturator oder das chirurgische Werkzeug, welches von der Öffnung 6c des Gehäuses 6 her eingeführt wird, geführt werden kann, sowie eine drehbare Dichtplatte 28 zum luftdichten Versiegeln des Obturators oder chirurgischen Werkzeuges, welches durch die Führungsröhre 27 in die Kanüle 5 eingeführt wird. Die drehbare Dichtungsplatte 28 ist rund und weist eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen 29 auf, um das von der Öffnung 6c des Gehäuses 6 her eingeführte chirurgische Werkzeug oder den Obturator luftdicht hindurchzulassen. Diese Durchgangsbohrungen 29 haben unterschiedlichen Durchmesser und liegen mit ihren Mittelpunkten auf einem Kreis auf der Dichtplatte 28.

Die Kanülenanordnung 26 umfaßt weiterhin eine Achse 30, welche den Drehmittelpunkt der Dichtplatte 28 bildet und welche exzentrisch zum Mittelpunkt der Kanüle 5 angeordnet ist.

Die Trokaranordnung 26 mit diesem Aufbau erlaubt das luftdichte Einführen von chirurgischen Werkzeugen mit unterschiedlichen Durchmessern in die Kanüle 5. Weiterhin paßt sich die Kanüle 5 der Kanülenanordnung 26 an die Formgebung eines chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung in die Kanüle 5 an. Somit erlaubt die fünfte Ausführungsform der Erfindung das Einführen eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß.

Die Fig. 13 und 14 zeigen eine sechste Ausführungsform der Erfindung.

Die hier dargestellte Kanülenanordnung 31 umfaßt die Kanüle 5 aus PTFE oder einem anderen weichen Material und das Gehäuse 6 an einem Ende der Kanüle 5. Das Gehäuse 6 ist zylindrisch mit der Öffnung 6c zum Einführen des Obturators oder chirurgischen Instrumentes in die Kanüle 5.

Die Kanülenanordnung 31 umfaßt weiterhin eine Gleitdichtplatte 32 zum luftdichten Versiegeln des Umfanges des Obturators oder chirurgischen Werkzeuges, welches von der Bohrung 6c des Gehäuses 6 eingeführt wird. Die Gleitdichtplatte 32 ist gleitbeweglich so angeordnet, daß sie die Bohrung 6c im Gehäuse 6 überquert und weist eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen 33 auf, welche jeweils unterschiedliche Durchmesser haben. Diese Durchgangsbohrungen 33 sind in Längsrichtung der Gleitdichtplatte 32 ausgebildet.

Die Kanülenanordnung 31 mit diesem Aufbau erlaubt somit das luftdichte Einführen unterschiedlicher chirurgischer Werkzeuge mit unterschiedlichen Durchmessern in die Kanüle 5. Weiterhin paßt sich die Kanüle 5 der Kanülenanordnung 31 an die Formgebung eines chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung in die Kanüle 5 an. Somit ist das Einführen eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges mittels der Kanüle 5 möglich, ohne daß der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß.

Die Fig. 15 und 16 zeigen eine Kanülenanordnung 35

eines Trokars gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 35 umfaßt die Kanüle 5 aus PTFE oder einem anderen weichen Material und das Gehäuse 6 an einem Ende der Kanüle 5. Das Gehäuse 6 ist schachtelförmig und weist die Öffnung 6c zum Einführen des Obturators oder des chirurgischen Werkzeuges in die Kanüle 5 auf. Eine erste Dichtkappe 36 in der Öffnung 6c weist eine Durchgangsbohrung 37 auf, um einen Obturator oder das chirurgische Werkzeug luftdicht hindurchzulassen.

An einer Seitenfläche des Gehäuses 6 ist eine zweite Dichtkappe 38 angeordnet und hat einen Außendurchmesser derart, daß sie aufsetzbar und wieder entfernbar die Durchgangsbohrung 37 der Dichtkappe 36 verschließt. Die Dichtkappe 38 weist eine Durchgangsbohrung 39 auf, welche einen geringeren Durchmesser hat als die Durchgangsbohrung 37 der Dichtkappe 36. Die Durchgangsbohrung 39 der Dichtkappe 38 ist auf einen Vorsprung 40 an einer Seitenwand des Gehäuses 6 lösbar aufsteckbar.

Die Kanülenanordnung 35 mit diesem Aufbau erlaubt das luftdichte Einführen von chirurgischen Werkzeugen kleinen Durchmessers in die Kanüle 5, da das Einsetzen der Dichtkappe 38 in die Dichtkappe 36 den Durchmesser der Öffnung im Gehäuse 6 verringert.

Die Kanüle 5 der Kanülenanordnung 35 paßt sich in ihrer Formgebung an die Formgebung eines chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung in die Kanüle 5 an. Somit erlaubt die siebte Ausführungsform der Erfindung das Einführen auch bogenförmig gekrümmter chirurgischer Werkzeuge in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß.

Die Fig. 17 und 18 zeigen ein Abwandlungsbeispiel der Kanülenanordnung aus Fig. 15. Hierbei kann die Größe der Öffnung im Gehäuse 6 durch die zweite Dichtkappe 38 und eine dritte Dichtkappe 41 an der Seite des Gehäuses 6 mit einer weiteren Durchgangsbohrung 29 zusätzlich verändert werden.

Die Fig. 19 und 20 zeigen eine Kanülenanordnung eines Trokars gemäß einer achten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung umfaßt die Kanüle 5 und das Gehäuse 6. Die Kanüle 5 ist aus einem weichen Material gefertigt und weist ein proximales offenes und ein distales offenes Ende auf. Das Gehäuse 6 am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 ist aus einem elastischen Material mit einer rückwärtigen Endoberfläche und der Öffnung 6c in dieser rückwärtigen Endoberfläche.

Einstückig an dem Gehäuse 6 ist eine elastische Abdichtung 40 ausgebildet und weist den insbesondere in Fig. 19 erkennbaren zeltartigen Aufbau auf mit zwei einander gegenüberliegenden schrägen Flächen 41a und 41b.

In den Flächen 41a und 41b der Abdichtung 40 sind Durchgangsbohrungen 42a und 42b mit unterschiedlichen Innendurchmessern ausgebildet und durch elastische Verschlussmembranen 43a und 43b mit Schlitzfenstern verschlossen.

Die Kanülenanordnung mit diesem Aufbau dichtet die Öffnung 6c des Gehäuses 6 luftdicht ab, da die Fläche 41a der Abdichtung 40 die rückwärtige Endoberfläche des Gehäuses 6 gemäß Fig. 21 bei einem Einführen des chirurgischen Werkzeuges 14 mit relativ großem Durchmesser eng kontaktiert, wenn das Werkzeug 14 durch die Durchgangsbohrung 42a in der Fläche 41a der Abdichtung 40 eingeführt wird.

Bei der achten Ausführungsform der Erfindung paßt sich die Kanüle 5 an die Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung in die Kanüle 5 an. Somit erlaubt die achte Ausführungsform das Einführen auch bogenförmig gekrümmter chirurgischer Werkzeuge in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden müßte.

Die Fig. 22a und 22b zeigen eine Kanülenanordnung eines Trokars gemäß einer neunten Ausführungsform der Erfindung.

Diese Kanülenanordnung 50 umfaßt die Kanüle 5 und das Dichtelement 23. Die Kanüle 5 ist aus einem weichen Material gefertigt und weist ein proximales offenes und ein distales offenes Ende auf.

Das Dichtelement 23 umfaßt einen kreisförmigen Ringflansch 52, der am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 befestigt ist, eine elastische dünne Röhre 51, deren eines Ende an dem Ringflansch 52 befestigt ist und einen kreisförmigen Ringflansch 53, der an dem anderen Ende der Röhre 51 befestigt ist. Der elastischen dünnen Röhre 51 wird durch eine Mehrzahl von Gummibändern 54 zwischen den Ringflanschen 52 und 53 ein Drehmoment auferlegt. An den Ringflanschen 52 und 53 sind Vorsprünge 55 und 56 ausgebildet, um den Ringflansch 53 entgegen des Drehmomentes von den Gummibändern 54 zu drehen.

Die Kanülenanordnung 50 gemäß dieser Ausführungsform erlaubt das luftdichte Einführen unterschiedlicher chirurgischer Werkzeuge mit unterschiedlichen Durchmessern in die Kanüle 5, da in der Mitte der dünnen Röhre 51 ein blendenartig verstellbarer Durchlaß 57 gemäß den Fig. 23a und 23b gebildet wird, wenn der Ringflansch 53 entgegen der von den Gummibändern 54 erzeugten Kraft gedreht wird.

Die Fig. 24a und 24b zeigen eine Kanülenanordnung 58 eines Trokars gemäß einer zehnten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 58 umfaßt die Kanüle 5 und das Gehäuse 6 an einem Ende der Kanüle 5. Das Gehäuse 6 weist die Öffnung 6c zum Einführen des Obturators oder chirurgischen Werkzeuges 14 in die Kanüle 5 auf, sowie das Dichtelement 23 zum luftdichten Verschließen der Öffnung 6c.

Das Dichtelement 23 weist einen Zylinder 59 auf, der im Inneren des Gehäuses 6 angeordnet ist, wobei ein Dichtring 60 in den Zylinder 59 eingesetzt ist. Der Dichtring 60 ist aus elastischem Material, wobei sein Innenumfang im normalen Zustand geschlossen ist.

Somit ist es bei der Kanülenanordnung 58 mit diesem Aufbau möglich, den Umfang des chirurgischen Werkzeuges 14 luftdicht mittels des Dichtringes 60 zu umschließen, wie in Fig. 24b gezeigt.

Die Fig. 25a und 25b zeigen eine Kanülenanordnung 63 eines Trokars gemäß einer elften Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 63 umfaßt die Kanüle 5 und das Gehäuse 6 an einem Ende der Kanüle 5. Das Gehäuse 6 weist die Öffnung 6c zum Einführen des Obturators oder chirurgischen Werkzeuges 14 in die Kanüle 5 auf, sowie das Dichtelement 23 zum luftdichten Verschließen der Öffnung 6c.

Das Dichtelement 23 weist hierbei einen ringförmig umlaufenden Ballon 65 auf, der in dem Gehäuse 6 angeordnet ist, sowie einen Faltenbalg 67, der an dem Ballon 65 angeschlossen ist und ein Betätigungsbauteil 66, welches an einem Ende des Faltenbalgs 67 angeschlossen ist. Das Betätigungsbauteil 66 weist eine Vertiefung 68

auf, welche mit Vorsprüngen 69 am Gehäuse 6 in Eingriff bringbar ist.

Die Kanülenanordnung 63 mit diesem Aufbau kann luftdicht den Umfang eines chirurgischen Instrumentes oder Obturators abdichten, der in die Öffnung 6c des Gehäuses 6 eingeführt wird, in dem der Ballon 65 mittels des Bauteils 66 aufgebläht wird, wie in Fig. 25b gezeigt.

Fig. 26 zeigt eine Kanülenanordnung 70 eines Trokars gemäß einer zwölften Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 70 umfaßt die weiche Kanüle 5 und ein Gehäuse 6, welches an einem Ende der Kanüle 5 befestigt ist. Das Gehäuse 6 ist aus einer elastischen Röhre gefertigt. Das rückwärtige Ende des Gehäuses 6 ist nach innen gezogen und bildet eine Abdichtung 71.

Fig. 27 zeigt eine Kanülenanordnung 72 eines Trokars gemäß einer dreizehnten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 72 umfaßt die Kanüle 5, einen Flansch 73 an einem Ende der Kanüle 5, einen Dichtring 74, der drehbeweglich auf dem Flansch 73 aufgesetzt ist und einen Dichtring 75, der drehbeweglich auf den Dichtring 74 aufgesetzt ist.

Die Dichtringe 74 und 75 weisen Rahmen 76 auf, welche ringförmig ausgebildet sind, wobei Dichtmembranen 77 in einem gespannten Zustand auf dem Rahmen 76 gehalten sind und wobei weiterhin Schlitze 78 mittig in den Membranen 77 ausgebildet sind.

Fig. 28 zeigt eine Kanülenanordnung 80 eines Trokars gemäß einer vierzehnten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 80 umfaßt die Kanüle 5 und das Gehäuse 6. Die Kanüle 5 ist aus einem weichen Material gefertigt und weist ein proximales offenes und ein distales offenes Ende auf. Das Gehäuse 6 ist am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 angeordnet und hat ein rückwärtiges offenes Ende. Die Kappe 7, welche das rückwärtige offene Ende des Gehäuses 6 verschließt, weist die Einlaßdüse 9 zur Einführung des Obturators in die Kanüle 5 auf. Die Kappe 7 ist mit einer Abdichtkappe 81 und dem Abdichtventil 11 versehen.

Die Abdichtkappe 81, welche luftdicht den Umfang des Obturators abschließt, der von der Einlaßdüse 9 her eingeführt wird, ist am Endabschnitt der Einlaßdüse 9 angeordnet und weist einen Schlitz 81a auf. Der Schlitz 81a ist mittig in der Abdichtkappe 81 ausgebildet.

Das Abdichtventil 11, welches die Luftdichtigkeit der Körperhöhle aufrechterhält, umfaßt eine elastische Röhre 84, welche an der Einlaßdüse 9 befestigt ist, sowie einen Ventilsitz 83, der am offenen Ende der elastischen Röhre 84 über ein Stützbauteil 84a angeordnet ist. Das Stützbauteil 84a ist elastisch. Das eine offene Ende der elastischen Röhre 84 ist durch den Ventilsitz 83 verschlossen, der von dem Stützbauteil 84a getragen wird.

Bei der vierzehnten Ausführungsform der Erfindung paßt sich die Kanüle 5 an die Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung durch die Einlaßdüse 9 der Kappe 7 an. Dieser Trokar erlaubt somit das Einführen eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges in die Körperhöhle mittels der Kanüle 5, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß.

Weiterhin umfaßt dieser Trokar die elastische Röhre 84, welche sich an die Formgebung des chirurgischen Werkzeuges bei dessen Einführung durch die Einlaßdüse 9 der Kappe 7 anpaßt.

Somit ist ein sanftes und weiches Einführen des bogenförmig gekrümmten Werkzeuges in die Kanüle 5

möglich, ohne den Innendurchmesser der Einlaßdüse 9 vergrößern zu müssen.

Fig. 29 zeigt eine Kanülenanordnung 85 eines Trokars gemäß einer fünfzehnten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung 85 umfaßt die Kanüle 5 und das Gehäuse 6. Die Kanüle 5 ist aus einem weichem Material gefertigt und weist ein proximales offenes und ein distales offenes Ende auf. Das Gehäuse 6 ist am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 angeordnet und hat ein rückwärtiges offenes Ende. Die Kappe 7, welche das rückwärtige offene Ende des Gehäuses 6 verschließt, weist die Einlaßdüse 9 zum Einführen des Obturators in die Kanüle 5 auf. Die Kappe 7 ist mit der Abdichtkappe 81 und dem Abdichtventil 11 versehen.

Die Abdichtkappe 81, welche den Umfang des von der Einlaßdüse 9 her eingeführten Obturators luftdicht verschließt, ist am Endabschnitt der Einlaßdüse 9 angeordnet und weist den Schlitz 81a auf. Der Schlitz 81a ist mittig in der Dichtkappe 81 ausgebildet.

Das Abdichtventil 11, welches die Luftdichtigkeit der Körperhöhle aufrechterhält, umfaßt eine elastische Platte 86, welche an der inneren Oberfläche des Gehäuses 6 festgelegt ist, das Ventil 83 zum Schließen einer Öffnung 86a in einem Mittenbereich der elastischen Platte 86 und das Stützbauteil 84a für das Ventil 83. Das Stützbauteil 84a ist an der elastischen Platte 86 festgelegt.

Bei der Kanülenanordnung 80 dieser Ausführungsform wird die elastische Platte 86 abhängig von der Formgebung des chirurgischen Werkzeuges versetzt, wenn ein bogenförmig gekrümmtes Werkzeug in die Kanüle 5 von der Öffnung 86a der elastischen Platte 86 her eingeführt wird. Diese Kanülenanordnung 80 erlaubt somit ein sanftes Einführen eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges in die Kanüle 5, ohne daß hierbei der Innendurchmesser der Einlaßdüse 9 vergrößert werden müßte.

Fig. 30 zeigt eine Kanülenanordnung eines Trokars gemäß einer sechzehnten Ausführungsform der Erfindung.

Die Kanülenanordnung umfaßt die Kanüle 5 und das Gehäuse 6. Die Kanüle 5 ist aus weichem Material gefertigt und weist ein proximales offenes und ein distales offenes Ende auf. Das Gehäuse 6 ist am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 angeordnet und hat ein rückwärtiges offenes Ende. Die Kappe 7, welche das rückwärtige offene Ende des Gehäuses 6 verschließt, weist die Einlaßdüse 9 zum Einführen des Obturators in die Kanüle 5 auf. Die Kappe 7 ist mit der Abdichtkappe 81 und dem Abdichtventil 11 versehen.

Die Abdichtkappe 81, welche den Umfang des von der Einlaßdüse 9 her eingeführten Obturators luftdicht abschließt, ist am Endabschnitt der Einlaßdüse 9 angeordnet und weist den Schlitz 81a auf. Der Schlitz 81a ist in einem Mittenbereich der Abdichtkappe 81 ausgebildet.

Das Abdichtventil 11, welches die Luftdichtheit der Körperhöhle aufrechterhält, umfaßt die Stützplatte 86, das Ventil 83 zum Verschließen der Öffnung 86a in einem Mittenbereich der Stützplatte 86 und das Stützbauteil 84a zum Tragen des Ventils 83. Das Stützbauteil 84a ist an der Stützplatte 86 befestigt. Die Stützplatte 86 ist gleitbeweglich in einer Ringkerbe 87 gehalten, welche an einer inneren Oberfläche des Gehäuses 6 ausgebildet ist.

Bei der Kanülenanordnung dieser Ausführungsform verschiebt sich die Stützplatte 86 abhängig von Formge-

bung des chirurgischen Werkzeuges, wenn dieses von der Einlaßdüse 9 her durch die Öffnung 86a in der Stützplatte 86 in die Kanüle 5 eingeführt wird. Somit ist ein weiches oder sanftes Einführen auch eines bogenförmig gekrümmten Werkzeuges in die Kanüle 5 möglich, ohne den Innendurchmesser der Einlaßdüse 9 zu vergrößern.

Die Fig. 31a und 31b zeigen Abwandlungsbeispiele des Abdichtventiles 11. Hierbei ist das Vorderende des Abdichtventiles 11 leicht konvex ausgebildet, um zu verhindern, das ein Haken 14a des chirurgischen Werkzeuges 14 sich beim Zurückziehen des Werkzeuges 14 an dem Abdichtventil 11 verhakt.

Fig. 32 zeigt den Trokar einer siebzehnten Ausführungsform der Erfindung. Der Trokar umfaßt den Obturator 2 und die Kanüle 5. Der Obturator 2 ist aus rostfreiem Stahl oder einem anderen steifen Material gefertigt und weist die Bohrspitze 3 und den Handgriff 4 auf.

Die Bohrspitze 3, welche zum Durchbohren eines Gewebes dient, ist an einem Ende des Obturators 2 angeordnet und pyramidenförmig ausgebildet. Der Handgriff 4 ist am anderen Ende des Obturators 2 zum Treiben der Bohrspitze 3 durch das Gewebe angeordnet.

Die Kanüle 5, welche einen Kanal oder Durchlaß in dem von der Bohrspitze 3 durchbohrten Gewebe bildet, um ein Endoskop oder ein chirurgisches Werkzeug in die Körperhöhle einführen zu können, ist aus einer eng gewickelten Schraubenfeder gebildet. Die Schraubenfederwicklungs-Röhre ist aus einem Draht gebildet, der aus rostfreiem Stahl oder einem anderen Material gefertigt ist und weist ein proximales offenes Ende und ein distales offenes Ende zum Durchlaß der Bohrspitze 3 des Obturators 2 auf. Ein vorderer Endring 5a ist am distalen offenen Ende der Kanüle 5 befestigt, wie in Fig. 33 dargestellt und verjüngt sich zu seinem vorderen Endabschnitt hin, um den Widerstand im zu durchbohrnden Gewebe zu verringern.

Das Gehäuse 6 am proximalen offenen Ende der Kanüle 5 weist ein rückwärtiges offenes Ende zum Durchlaß der Bohrspitze 3 des Obturators 2 auf. Der Dichttring 10 ist am rückwärtigen offenen Ende des Gehäuses 6 angeordnet und aus elastischem Material gefertigt, um den Umfang des Obturators 2 luftdicht abzuschließen, wenn dieser vom rückwärtigen offenen Ende her in die Kanüle 5 eingeführt wird.

Bei dem Trokar mit diesem Aufbau paßt sich die Kanüle 5 an die Formgebung des chirurgischen Instrumentes bei dessen Einführung in die Kanüle 5 vom rückwärtigen offenen Ende des Gehäuses 6 her an. Somit erlaubt dieser Trokar das Einführen auch eines bogenförmig gekrümmten chirurgischen Werkzeuges in die Körperhöhle durch die Kanüle 5, ohne daß der Innendurchmesser der Kanüle 5 vergrößert werden muß.

Die Fig. 34 bis 37 zeigen Abwandlungsbeispiele der Kanüle 5 aus Fig. 32. In Fig. 34 ist die Kanüle 5 aus einer Schraubenfederröhre mit zwei Drähten 91a und 91b gefertigt. Hierbei hat der Draht 91a einen kreisförmigen Querschnitt und der Draht 91b einen annähernd rechteckförmigen Querschnitt.

Bei dem Abwandlungsbeispiel gemäß Fig. 35 ist der Querschnitt des Drahtes 91, der die Schraubenfederröhre bildet, annähernd rechteckförmig. Die Seitenflächen des Drahtes 91 weisen in Längsrichtung des Drahtes 91 gesehen einen konvexen Vorsprung 92a bzw. eine Ausnehmung 92b auf, welche den Vorsprung 92a aufnimmt.

Bei dem Abwandlungsbeispiel gemäß Fig. 36 ist eine wasserdichte Kunststoffschicht 93 auf den Umfang und die innere Oberfläche der die Kanüle 5 bildenden Schraubenfederröhre aufgebracht.



Bei dem Abwandlungsbeispiel gemäß Fig. 37 ist die Kanüle 5 aus einer Spiralröhre 94 gebildet, wobei der Umfang der Spiralröhre 94 mit einem Netzgeflecht 97 und der Umfang des Netzgeflechtes 97 mit einer weichelastischen Röhre 96 abgedeckt ist.

5

#### Patentansprüche

##### 1. Ein Trokar mit:

- einem Obturator (2) mit einer Bohrspitze (3) 10 zum Durchbohren von Körpergewebe;
- einer Kanüle (5) zum Bilden eines Durchlasses in dem von der Bohrspitze (3) durchbohrten Gewebe, um ein Endoskop oder chirurgisches Werkzeug in eine Körperhöhle einführen zu können, wobei die Kanüle aus einer flexiblen Röhre mit einem offenen proximalen Ende besteht; und 15
- einem Gehäuse (6), das an dem offenen proximalen Ende der Kanüle (5) angeordnet ist 20 und ein Abdichtventil (11) zum abgedichteten Führen des Obturators (2) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (6) aus einem weichen Material gefertigt ist.

2. Trokar nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanüle (5) und das Gehäuse (6) aus wenigstens einem der folgenden weichen Materialien gefertigt sind: Polytetrafluorethylen, Polyurethan-Kunststoff, Polyvinylchlorid. 25

3. Trokar nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanüle (5) aus einer Schraubenfederwicklungsröhre gebildet ist. 30

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

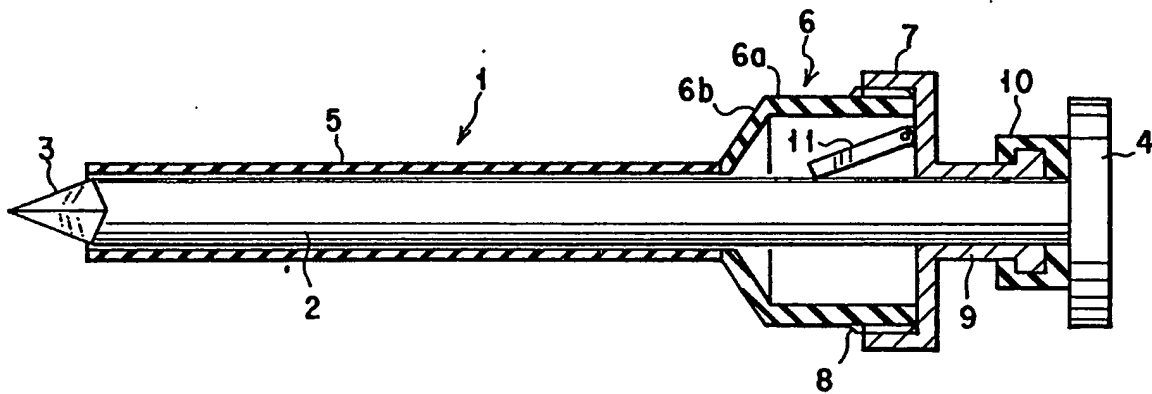


FIG. 1

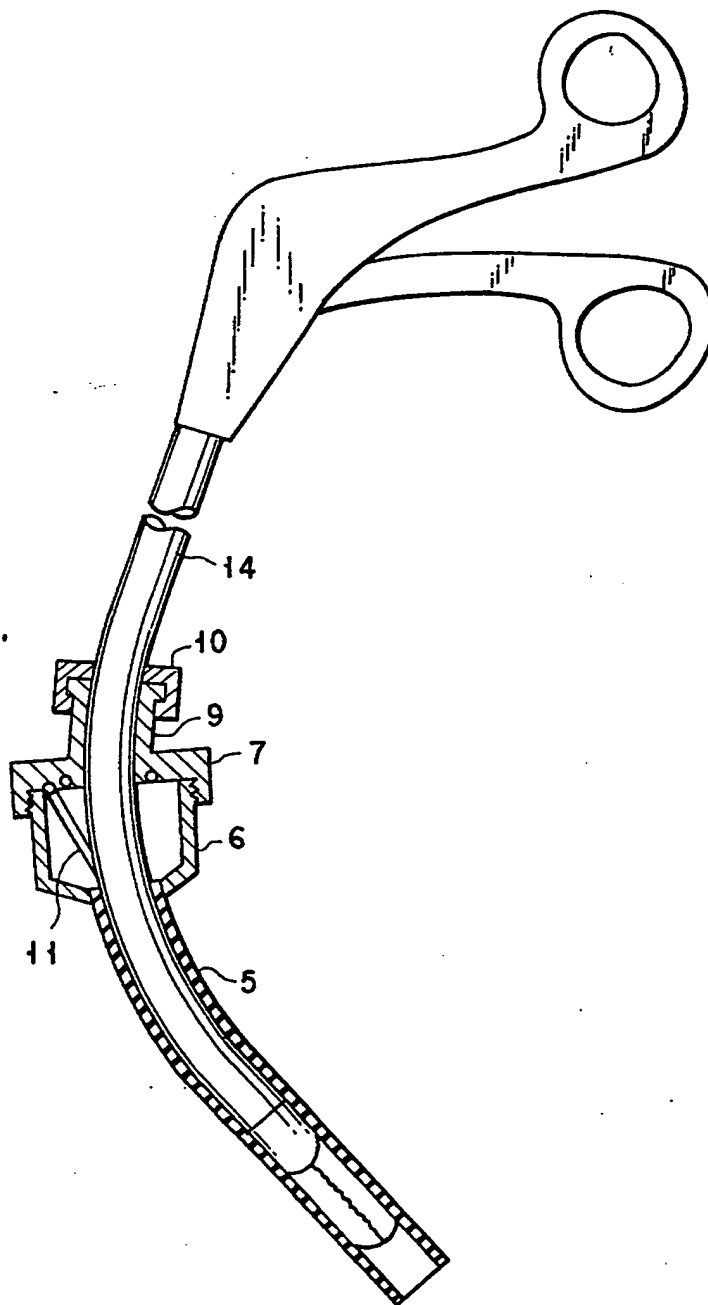


FIG. 2

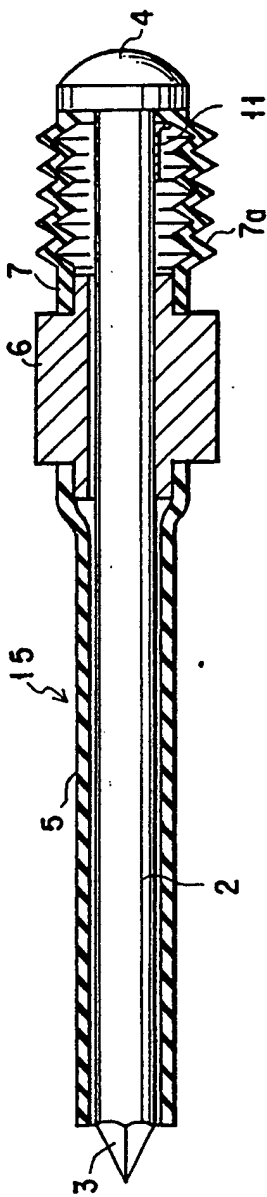


FIG. 3a

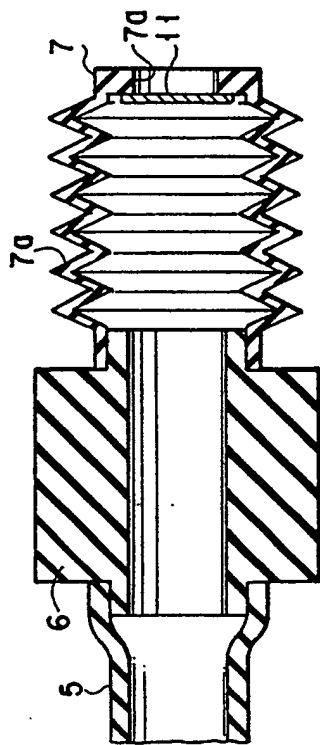


FIG. 3b

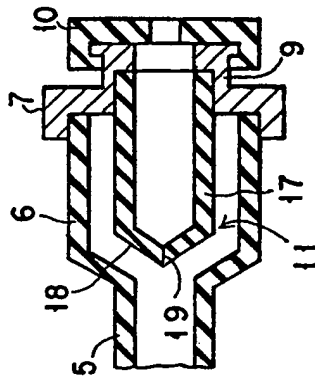


FIG. 5

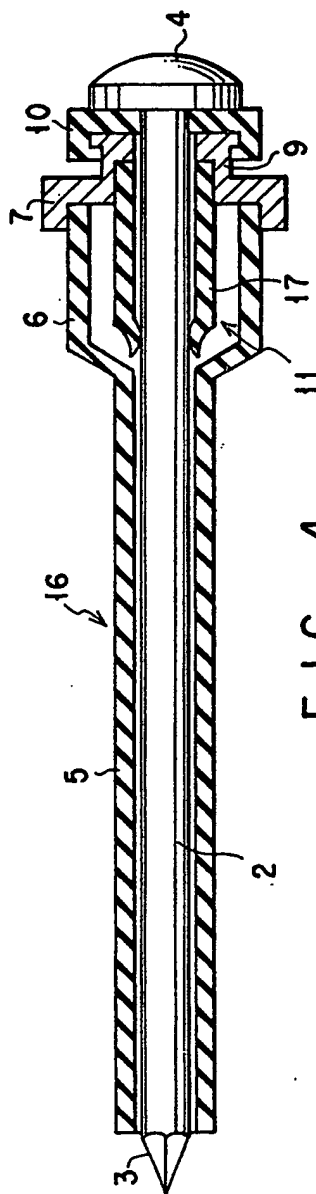


FIG. 4

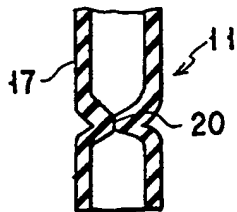


FIG. 6

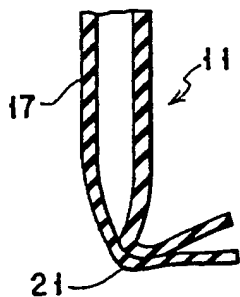


FIG. 7

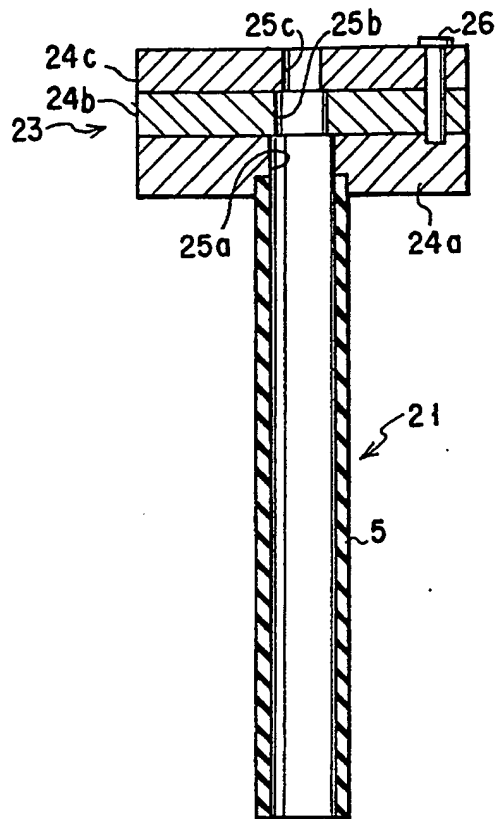


FIG. 8

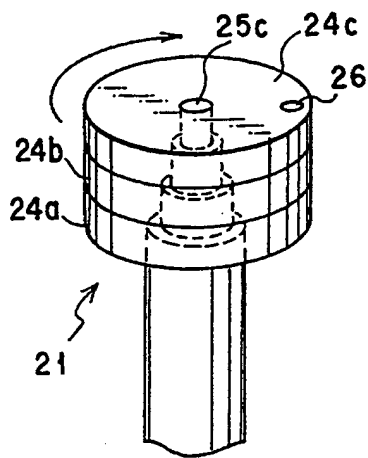


FIG. 9

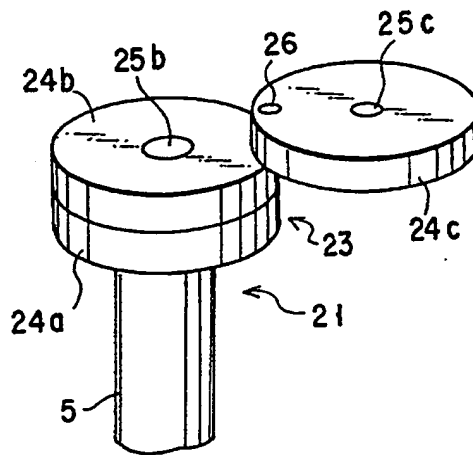


FIG. 10

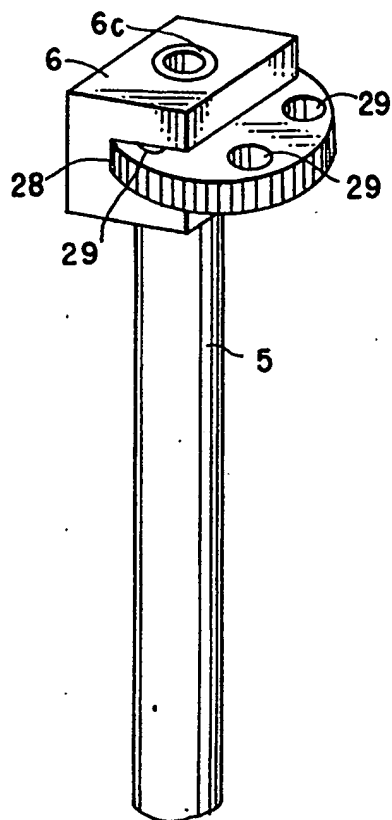


FIG. 11

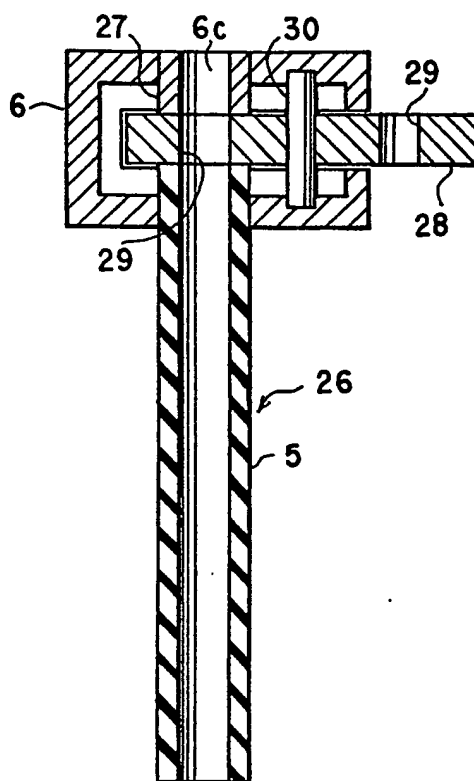


FIG. 12

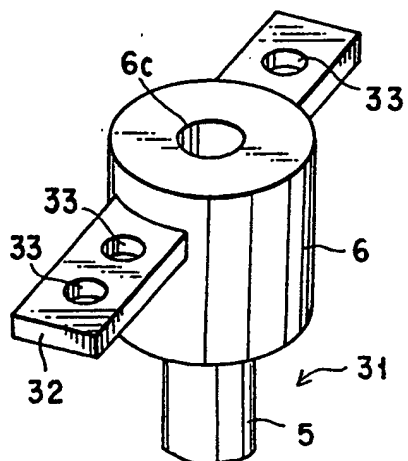


FIG. 13

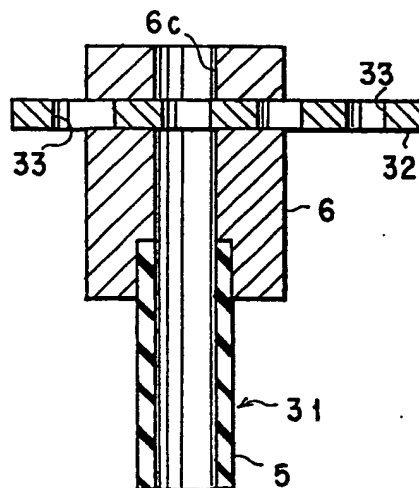


FIG. 14

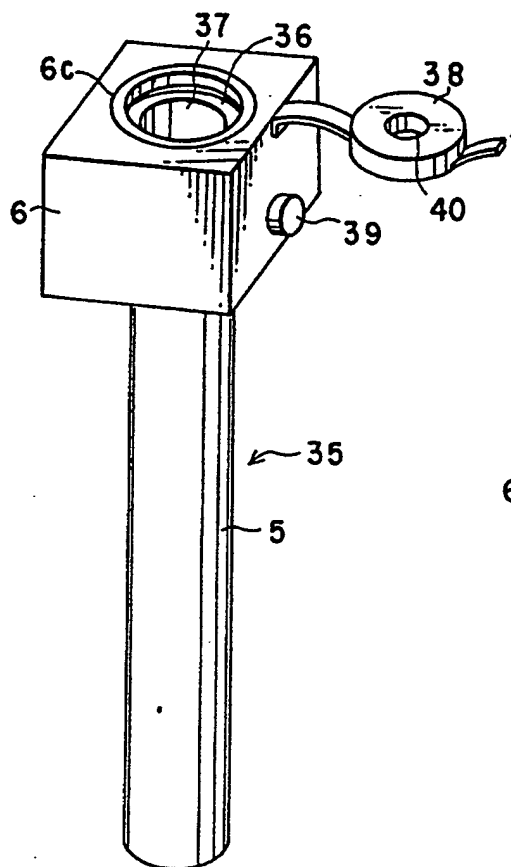


FIG. 15

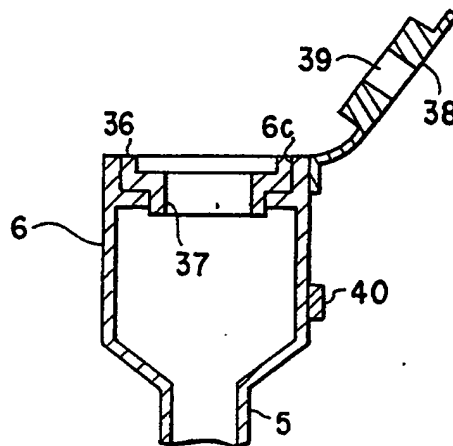


FIG. 16

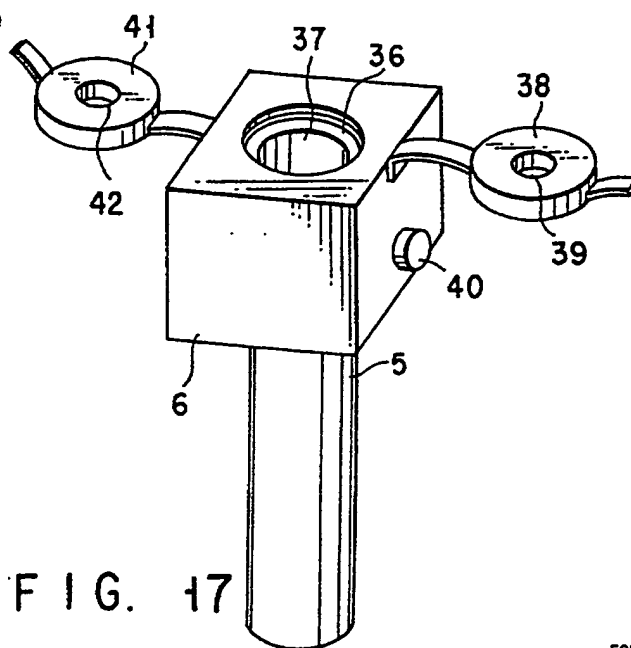


FIG. 17

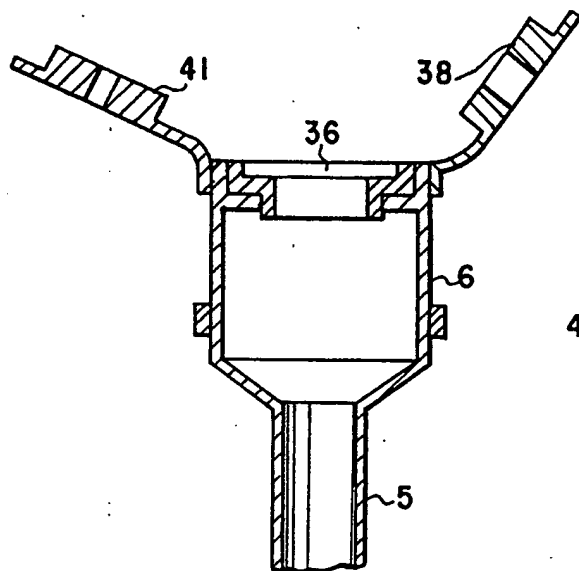


FIG. 18

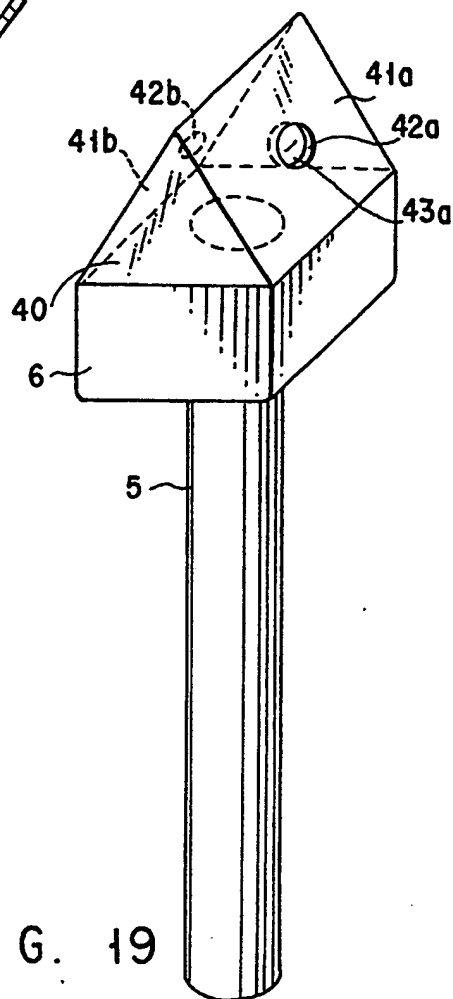


FIG. 19

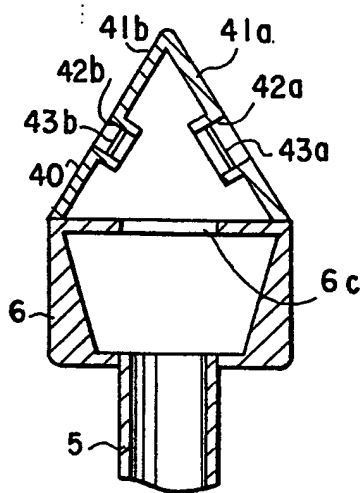


FIG. 20

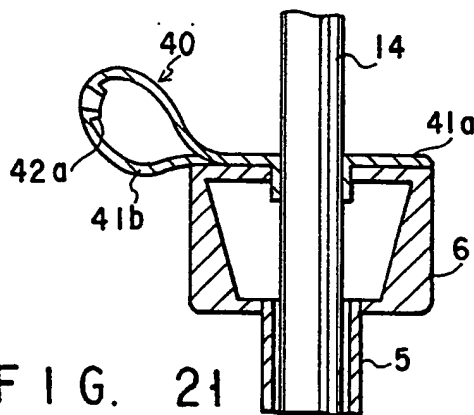


FIG. 21



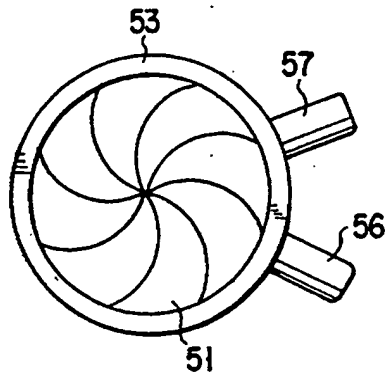


FIG. 22a

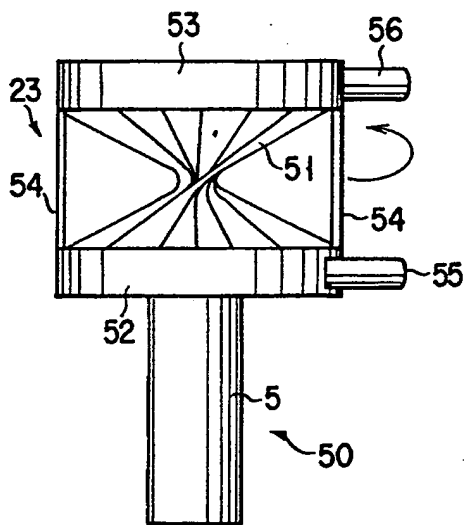


FIG. 22b

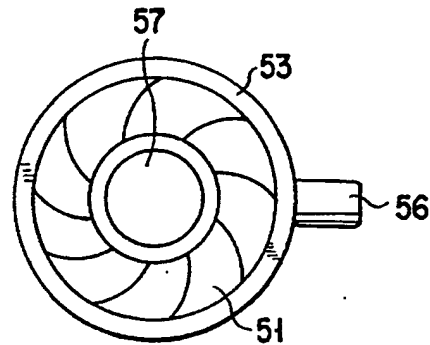


FIG. 23a

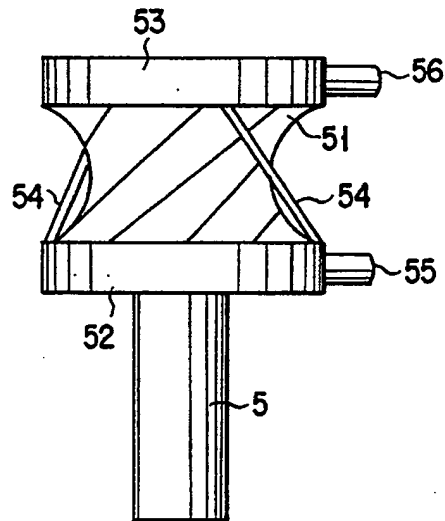


FIG. 23b

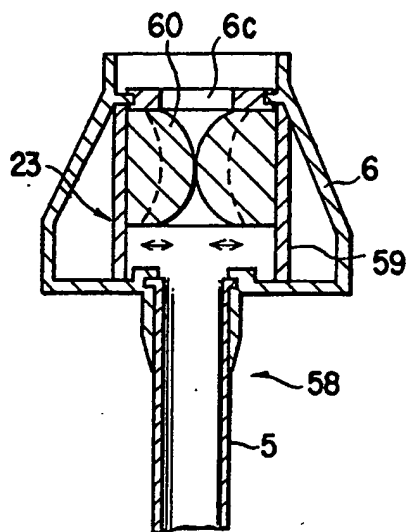


FIG. 24a

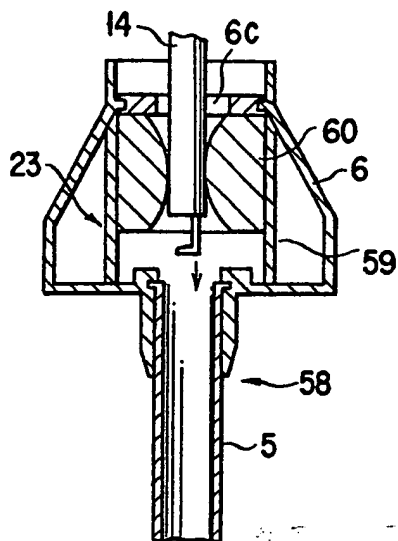


FIG. 24b

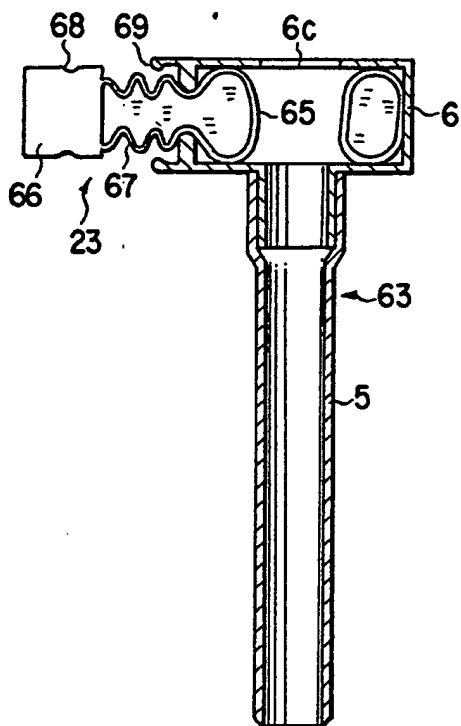


FIG. 25a

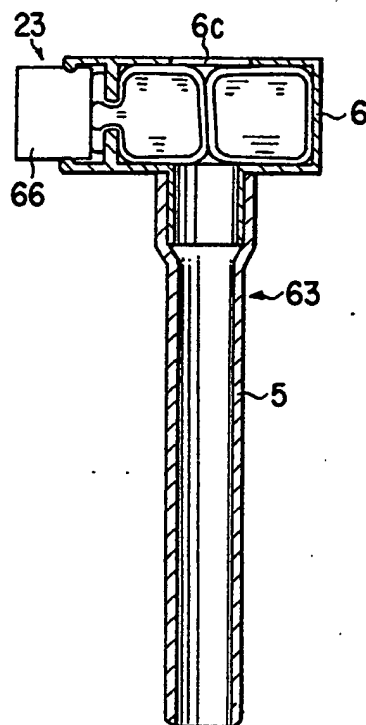


FIG. 25b

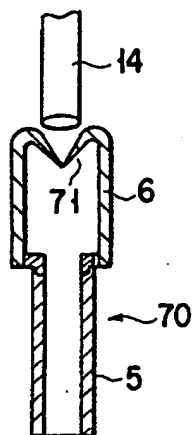


FIG. 26

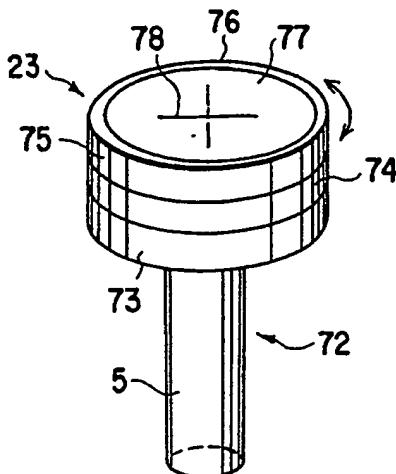


FIG. 27

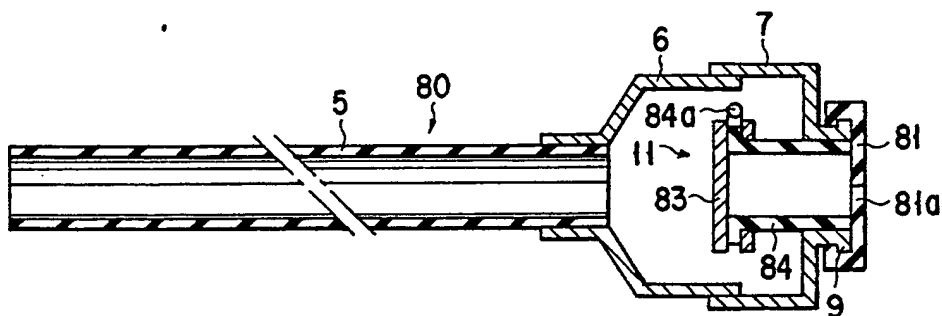


FIG. 28

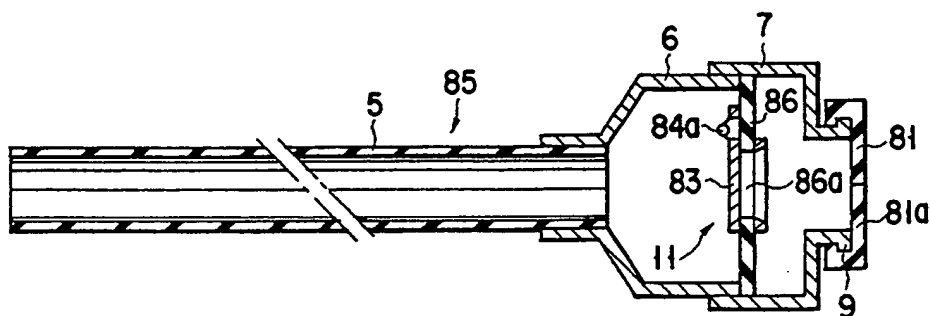


FIG. 29

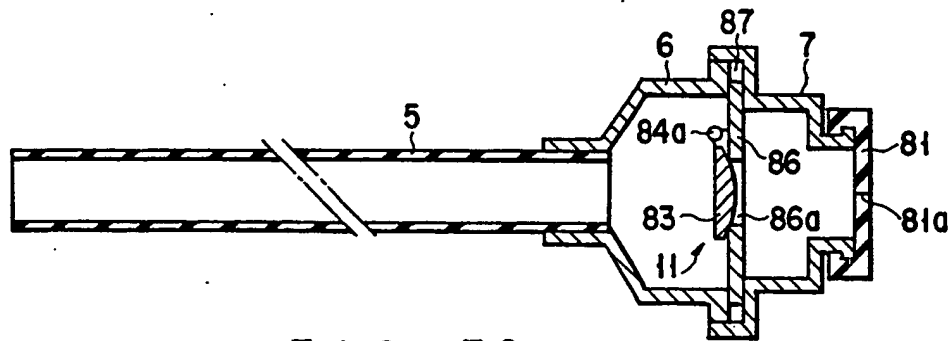


FIG. 30

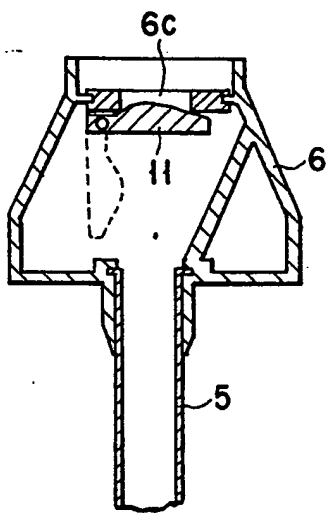


FIG. 31a

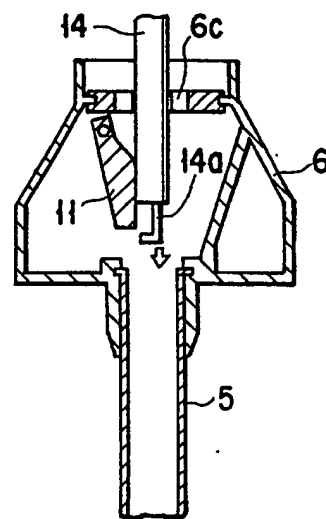


FIG. 31b

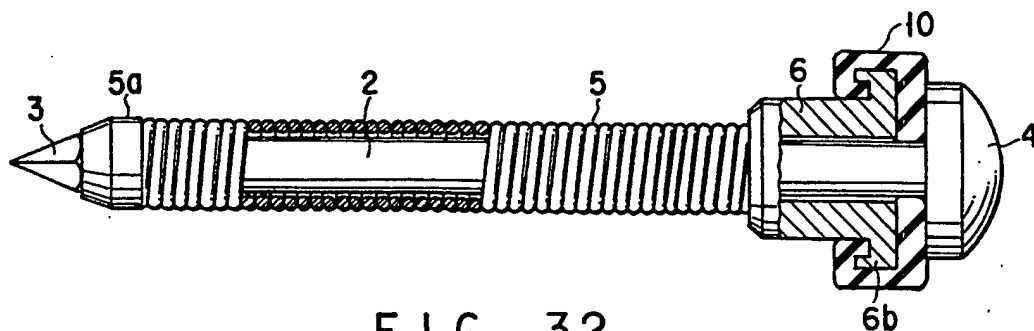


FIG. 32

FIG. 33

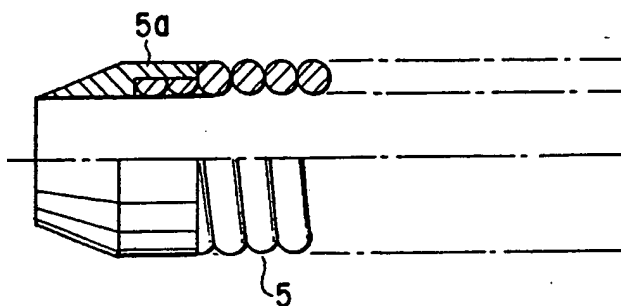


FIG. 34

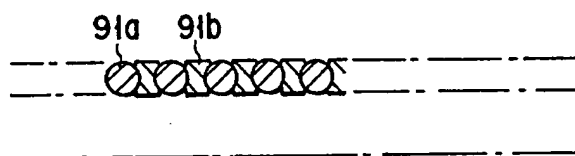


FIG. 35

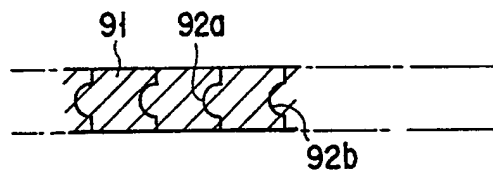


FIG. 36

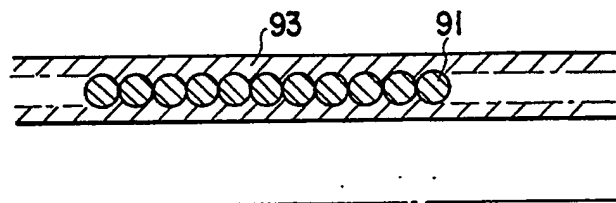


FIG. 37

